

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»
Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций
Кафедра радиоэлектроники и информационно-измерительной техники

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

Цифровая обработка сигналов: алгоритмы и применение

Индекс по учебному плану: Б1.Б.07.01

Направление подготовки: 11.04.01 Радиотехника

Квалификация: магистр

Магистерская программа: Встроенные системы

Вид(ы) профессиональной деятельности: научно-исследовательский,
проектно-конструкторский

Разработчики: канд. техн. наук, доц., доцент кафедры РФМТ Веденькин Д.А.,
д-р физ.-мат. наук, проф., профессор кафедры РИИТ Нигматуллин Р.Р.

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих магистров основных методов и технических приемов цифровой фильтрации, обработки и преобразований информационных данных в современных информационных системах регистрации, накопления, обработки и представления данных, изучение методов реализации в информационных системах и на современных персональных компьютерах эффективных алгоритмов преобразования и анализа информационных данных.

1.2 Задачи дисциплины

Ознакомить студентов с теоретическими основами физического и инженерного эксперимента; с современными методами обработки случайных последовательностей и измеряемых сигналов. В том числе:

- овладение студентами необходимой системой знаний о статистических методах обработки данных;
- овладение студентами необходимой системой знаний о видах сигналов их измерении, и о методах их обработки;
- овладение студентами математическими навыками их обработки на портативных компьютерах.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов: алгоритмы и применение» входит в состав базовой части программы магистратуры по направлению 11.04.01 Радиотехника и изучается в первом и во втором семестрах.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении настоящей учебной дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), а также в последующей практической деятельности выпускников.

1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

В ходе освоения дисциплины должны быть реализованы компетенции:

ОК-4 Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.

ОПК-1 Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.

ОПК-2 Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.

ОПК-4 Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 1 – Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах / интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
		3	4	5	6		
Раздел 1. Основы цифровой обработки и фильтрации сигналов							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Введение в цифровую обработку сигналов	8	2	–	–	6	ОПК-1.3	Устный опрос
Тема 1.2. Элементы функционального анализа и спектрального представления функций	14/2	2/1	4/1	–	8	ОК-4.3, ОПК-1.У, ОПК-4.В	Отчет о выполнении лабораторной работы, тест текущего контроля по первому разделу

Раздел 2. Переход от непрерывных сигналов к цифровым. Основные типы дискретных алгоритмов цифровой обработки сигналов							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Переход от непрерывных сигналов к цифровым сигналам	14/2	2/1	4/1	–	8	ОК-4.У, ОПК-2.3	Отчет о выполнении лабораторной работы
Тема 2.2. Описание и анализ линейных дискретных систем	14/1	2	4/1	–	8	ОК-4.В, ОПК-4.3	Отчет о выполнении лабораторной работы, тест текущего контроля по второму разделу
Раздел 3. Преобразования сигналов в ЦОС							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Введение в методы синтеза цифровых фильтров	14/2	2/1	4/1	–	8	ОК-4.3, ОПК-1.В, ОПК-2.У	Отчет о выполнении лабораторной работы
Тема 3.2. Дискретные ортогональные преобразования. Вейвлет-преобразования	8	2	–	–	6	ОПК-1.3, ОПК-2.3	Устный опрос, тест текущего контроля по третьему разделу
Зачет	–	–	–	–	–	ОК-4.3, ОК-4.У, ОК-4.В, ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-4.У, ОПК-4.В	ФОС ПА-1
ИТОГО за первый семестр:	72/7	12/3	16/4	–	44		
Раздел 4. Существующие методы анализа данных. Обобщение методов регрессионного анализа. Метод собственных координат							ФОС ТК-4
Тема 4.1. Основные методы анализа данных. Их достоинства и недостатки	8/1	2	2/1	–	4	ОПК-1.3, ОПК-2.3	Отчет о выполнении лабораторной работы
Тема 4.2 Регрессионный анализ. Постановка задачи и метод НК. Сглаживание данных: ПОЛС, вычисление собственных координат (СК). Примеры по использованию метода СК	8/1	2/1	2	–	4	ОПК-1.У, ОПК-2.В	Отчет о выполнении лабораторной работы
Тема 4.3. Основы метода СК. Дальнейшие обобщения и общие рекомендации по применению метода СК	8	2	2	–	4	ОПК-4У	Отчет о выполнении лабораторной работы, тест текущего контроля по четвертому разделу
Раздел 5. Нетривиальный пример использования метода собственных координат							ФОС ТК-5
Тема 5.1. Нетривиальный пример по использованию метода СК. Редуцированная фрактальная модель по описанию ударо-подобных сигналов	8/2	2/1	2/1	–	4	ОПК-1.У, ОПК-1.В	Отчет о выполнении лабораторной работы
Тема 5.2. Основные результаты и выработка алгоритма	8/1	2/1	2	–	4	ОПК-1.У, ОПК-2.В	Отчет о выполнении лабораторной работы
Тема 5.3. Распознавание фрактальных кривых и описание данных на мезо-масштабах сложных систем	8/1	2	2/1	–	4	ОПК-4.3, ОПК-4.У, ОПК-4.В	Отчет о выполнении лабораторной работы, тест текущего контроля по пятому разделу

Раздел 6. Статистика дробных моментов и её приложения							ФОС ТК-6
Тема 6.1. Статистика дробных моментов. Количественное описание сложных систем в пространстве дробных моментов	8/1	2	2/1	–	4	ОК-4.У, ОК-4.В	Отчет о выполнении лабораторной работы
Тема 6.2. Внутренние и внешние корреляции. Применение статистики дробных моментов для решения нетривиальных задач	8/1	2/1	1	–	5	ОК-4.3, ОПК-2.У	Отчет о выполнении лабораторной работы
Тема 6.3. Количественная универсальная метка (КУМ). Использование КУМ для количественного описания случайных данных	8	2	1	–	5	ОПК-4.3, ОПК-4.У, ОПК-4.В	Отчет о выполнении лабораторной работы, тест текущего контроля по шестому разделу
Экзамен	36	–	–	–	36	ОК-4.3, ОК-4.У, ОК-4.В, ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В, ОПК-4.3, ОПК-4.У, ОПК-4.В	ФОС ПА-2
ИТОГО за второй семестр:	108/ 8	18/4	16/4	–	74		
ИТОГО:	180/ 5	30/7	32/8		118		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1.1 Основная литература

1. Матвеев. Ю.Н. Цифровая обработка сигналов. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 166 с. – URL: <http://e.lanbook.com/book/43698> (дата обращения 31.08.2017 г.).

2. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов: учеб. пособие для студ. вузов/ С.В. Умняшкин. – 2-е изд., исп. и доп. – М.: Техносфера, 2012. – 368 с.

3.1.2 Дополнительная литература

1. Марчук В.И. Методы цифровой обработки сигналов для решения прикладных задач / В.И. Марчук. – М.: Радиотехника, 2012. – 128 с.

2. Коровин Е.М. Оптимизация эксперимента в авиадвигателестроении: Учебное пособие / Е.М. Коровин. – Казань: Изд-во КАИ, 1993. – 100 с.

3. Стивен Смит. Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников. Додэка XXI, 2008. – 720 с.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Веденькин Д.А. Цифровая обработка сигналов: алгоритмы и применение [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по направлению 11.04.01 Радиотехника / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логин и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 209955_1&course_id= 12108_1 (дата обращения 31.08.2017 г.);

2. Информационная справочная система в области технического урегулирования «Техэксперт»;

3. База данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel» издательства «Elsevier» URL: www.knovel.com.

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области электроники, радиотехники и систем связи и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области электроники, радиотехники и систем связи и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.